Über die Nervennaht.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der Medizin und Chirurgie,

welche

mit Genehmigung der hohen medizinischen Fakultät

der

Vereinigten Friedrichs-Universität

Halle-Wittenberg

Sonnabend, den 7. April 1906, Mittags 1 Uhr

öffentlich vortragen wird

Fritz Daumann

prakt. Arzt

aus **Weissenfels.**

ACAD.
LUGD. BAT.
RIJKS

Halle a. S.
Hofbuchdruckerei von C. A. Kaemmerer & Co.
1906.

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Halle.

Referent: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **v. Bramann.**

Harnack
z. Zt. Decan.

Meinen lieben Eltern

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546024_0128

Die Zeiten, in denen man die Prognose der Nervennaht für ungünstig hielt, oder wo man gar, wie Daniel Würz, vor dieser Operation als einer nur Schaden bringenden warnte, sind vorüber. Seit Nélatons und Laugiers glänzenden Erfolgen und den zahlreichen Bestätigungen derselben durch andere Operateure ist die Nervennaht Gemeingut aller Chirurgen geworden. Über den Wert der Operation im allgemeinen ist man sich längst einig.

Nicht so über andere Fragen, die teils im Anschluss an die klinischen, teils als Fragen für sich von Seiten der Anatomen, Physiologen und Pathologen aufgeworfen wurden. Hier hat erst die neuere Zeit vermocht, einige Aufklärung zu bringen, und wenn auch noch bei weitem nicht alle Fragen gelöst sind, dürften doch in nicht allzu ferner Zukunft auch über die noch strittigen Punkte die Akten geschlossen werden. Bei der Erreichung dieses Zieles werden das Experiment und die nachfolgende histologische Untersuchung, sowie sorgfältige klinische Beobachtungen die ausschlaggebenden Faktoren sein.

Die Hauptaufgabe der vorliegenden Arbeit ist die Mitteilung einer Reihe klinischer Fälle von Nervennaht mit einem Beitrage zur Beurteilung des Enderfolges im speziellen. Dementsprechend werden Fragen, wie die der Degeneration und Regeneration durchschnittener Nerven, der prima intentio nervorum und andere nur von untergeordneter Bedeutung sein und höchstens insoweit in Betracht kommen, als sie zum Verständnis der klinischen nötig sind.

Die Anzahl der mitzuteilenden Fälle beträgt einschliesslich zweier Fälle von Plastik 17. Sie wurden in dem

hiesigen Krankenhause „Bergmannstrost“ seit dessen Bestehen von Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. Oberst operiert. Da eine grössere von ihnen Unfälle betrafen, war es möglich, an Hand der Akten den Heilungsprozess geraume Zeit hindurch zu verfolgen.

Bevor ich jedoch zu den einzelnen Krankengeschichten übergehe, ist es nötig, auf einige Gesichtspunkte hinzuweisen, die für die Beurteilung des Erfolges der Nervennaht massgebend sind.

Als oberster Lehrsatz gilt hierbei: Nicht der Befund der Sensibilität, sondern der der Motilität giebt uns das richtige Mass für die Beurteilung des Endresultates. Also nicht der Befund der sich aus der Untersuchung der centrifugalen Fasern, sondern der, der sich aus der Untersuchung der centripetalen Fasern ergiebt, gestattet eine Antwort auf die Frage, ob es zu einer Wiedervereinigung der getrennten Nervenenden gekommen ist.

Warum lässt sich hierfür nicht der Sensibilitätsbefund verwerten?

Zwei Gründe sprechen dagegen: erstens kann trotz Durchschneidung die Sensibilität erhalten sein, und zweitens kann die vorher erloschene Sensibilität zurückkehren, ohne dass es zu einer Regeneration gekommen ist. Nachdem bereits Richet, wie Kölliker angiebt, auf den ersten Punkt hingewiesen, gelang es Létiévant, die richtige Erklärung hierfür zu finden. Seine exakten Untersuchungen über die „fonctions suppléées, die sensibilité et motilité suppléées, haben allenthalben Anerkennung gefunden. Ich will hier nur in aller Kürze darauf eingehen, verweise im übrigen auf Létiévants eigene Beobachtungen und die zahlreichen Darstellungen derselben von Seiten späterer Autoren wie Tillmanns, Falkenheim, Wolberg, Kölliker, Kramer u. a.

Das Fortbestehen der Sensibilität in einem bestimmten Nervenbezirke trotz Durchtrennung des zugehörigen Nerven erklärt Létiévant teils durch die zahlreichen Anastomosen zwischen einzelnen Nervenstämmen, teils durch benachbarte,

dem Gebiete nicht verletzter Nerven angehörige Tastkörperchen, durch die sensibilité par anastomoses und die sensibilité par les papilles voisines de la région paralysée. Diese können, indem sie durch das benachbarte Gewebe erschüttert werden, die Tastempfindung vermitteln, jene sind nötig für die Fortleitung des Schmerz- und Temperaturgefühls. In der Tat sind Anastomosen, d. h. nicht wirkliche, sondern Beimischungen von Faseranteilen eines Nerven zu den Fasern eines andern, für die uns hauptsächlich interessierende obere Extremität mehrfach nachgewiesen. Die normale Hohlhandanastomose zwischen Nervus medianus und Nervus ulnaris ist ja bekannt. Die sogenannte hohe Unterarmanastomose hat, nach Kölliker, Gruber an 250 Extremitäten 38 mal, Kölliker selbst an 68 Extremitäten 8 mal gefunden. Sie kommt also in 15 bezw. 12% der Fälle vor. Andere Anastomosen — Létiévant beschreibt eine zwischen Nervus medianus und ulnaris, Gegenbauer andere zwischen Nervus musculocutaneus und Nervus medianus — sind den Anatomen längst bekannt.

Diese Tendenz der Anastomosenbildung, wie sie sich bereits in den Hauptbahnen ausspricht, wird in der Peripherie zum Princip erhoben. Hier entsteht durch Überkreuzung und Abgabe von Faseranteilen an Fasern anderer Nerven ein förmlicher Plexus. „So könnte es geschehen," sagt Sigmund Mayer, „dass ein auf das Endnetz einwirkender Eindruck unter jeder Bedingung zum Centralorgan fortgeleitet werden und Anlass zu einer Empfindung geben muss, solange nur noch eine Verbindung der Peripherie mit den nervösen Centralorganen in unversehrtem Zustande sich befindet". So hat nach Kölliker, Brooks, der sich eingehend mit der Präparation der dorsalen Handnerven befasst hat, gefunden, dass unter Umständen gleiche Hautbezirke von 2—3 Nerven versorgt werden. Andere Untersucher sind zu ähnlichen Resultaten gekommen, und soweit überhaupt Differenzen bestehen, erstrecken sich diese nur auf die genaue Abgrenzung der Hauptgebiete, lassen sich hier aber leicht durch die oft

grosse individuelle Ungleichmässigkeit in der Verteilung der Nerven auf ihre Hauptbezirke erklären.

Fehlen für eine bestimmte Hautstelle Temperatur- und Schmerzgefühl, so wurde diese nur von einem Nerven, eben dem durchschnittenen, versorgt, und doch kann hier das Tastgefühl erhalten sein. Hier treten nach Létiévant die Tastkörperchen der Nachbargebiete vicariierend ein. Er beweist dies durch folgenden oft citierten Versuch, den ich nach Kramers Übersetzung wiedergebe: „Ich nehme zwischen meinen Zeige- und Mittelfinger den Finger eines andern; dann wende ich meinen Kopf ab, concentriere meine Aufmerksamkeit und bitte diesen andern, seinen eignen Finger zu reiben. Ich fühle diese Berührungen, ich erkenne die Stelle, die Intensität, die Richtung . . . Nun sticht er seinen Finger, er brennt ihn; ich empfinde nicht das geringste davon: ich fühle wie der Kranke, von dem ich sprechen will.“ Ebenfalls auf die Erschütterung benachbarter Tastkörperchen zurückzuführen ist die Fähigkeit, zu empfinden, wenn jemand unsre Haare, unsre Nägel, unsre Zähne berührt (Tillmanns).

Zahlreiche Anhänger hat sich Jacobi mit seiner Ansicht über die Innervation der Haut und des Erhaltensein der Sensibilität bei Durchschneidung von Nerven erworben. Auf Grund seiner Untersuchungen nimmt er für jedes Tastkörperchen 3 Fasern an, eine „direkte“ und zwei „collaterale“ Fasern. Die letzteren nehmen auf Umwegen über andere Nervenstämme (beim Radialis also über Medianus und Ulnaris) ihre Bahn zum Centrum. Dieses Centrum sind die Spinalganglien, in denen jeder Ganglienzelle ein Tastkörperchen entspricht. Besteht nun aber, trotzdem ein oder zwei Nerven durchschnitten sind, Anaesthesie, so wird diese verursacht durch eine Sbokwirkung, die durch die Verletzung auf die Ganglienzelle übertragen wird. Vanlair ist z. B. dieser Meinung beigetreten, und auch Brown Sécquard nimmt diese Sbokwirkung an.

Wie ist aber nun zu erklären, dass sich die Sensibilität bessern oder zurückkehren kann, selbst wenn es

nicht zu einer Vereinigung der getrennten Nervenenden gekommen ist?

Nach Jacobis Ansicht geschieht dies durch Nachlassen des Shoks nach einer gewissen Zeit oder durch den Reiz der Naht. Wenigstens erklären sich durch letztere Ursache gewisse seltene Fälle von secundärer Naht, bei denen nach der Nervennaht eine Rückkehr oder Besserung der Sensibilität eintrat.

Andere nehmen ein Auswachsen von intakten Nervenfasern aus benachbarten Hautgebieten an. Ein strikter Beweis für diese Erklärung fehlt, es sei denn, dass man Tillmanns Beobachtungen als solchen ansähe, der nach Neurektomieen und Hauttransplantationen eine allmähliche Rückkehr der Sensibilität von der Peripherie des vorher anästhetischen Bezirkes her konstatieren konnte.

Schliesslich ist auch an die Möglichkeit zu denken, dass die Anastomosen erst mit der Zeit die Fähigkeit erlangen, die die Peripherie treffenden Reize fortzuleiten, oder in den Fällen, wo nur eine Herabsetzung der Sensibilität bestand, in ihrer Funktion erstarken.

Dass der Befund der Sensibilität für die Frage nach dem Erfolge der Nervennaht nicht zu verwerten ist, dürfte hiermit bewiesen sein. Die richtige Antwort liefert uns der Befund der Motilität, aber auch hier gilt es, sich vor Täuschungen zu hüten.

So einfach liegt die Sache nicht, dass eine Regeneration aufzunehmen wäre, wenn alle Bewegungen ausgeführt werden. Ein Klaviervirtuos kann mit seiner Hand viel mehr Bewegungen ausführen als etwa ein Grobschmied. Wie aber jener troz der bei beiden gleichen Anzahl von Nerven und Muskeln über eine grössere Reihe von Funktionen verfügt, so kann unter Umständen ein z. B. Medianusverletzter trotz der bei ihm geringeren Anzahl von funktionsfähigen Nerven und Muskeln ebensoviele Bewegungen ausführen wie ein Gesunder. Man darf also nicht fragen, welche Bewegungen sind möglich, sondern welche Muskeln funktionieren: „Ce ne

sont ni les mouvements, ni les usages de la main, qu' il faut interroger, mais les mureles.“ Létiévant hat diesen Satz aufgestellt und darauf seine Lehre von der motilité suppléée gegründet. Durch diese hat er gezeigt, wie nicht gelähmte Muskeln für gelähmte eintreten und deren Funktion übernehmen können, und vermochte so klinische Beobachtungen zu erklären, die in Ansehung der sich widersprechenden pathologischen und physiologischen Befunde rätselhaft erschienen. Seine Untersuchungen umfassen die Verhältnisse bei Durchschneidung der Nerven der oberen und unteren Extremität, wie auch der des Gesichts.

Diese spezielle Diagnose wird gestellt auf Grund des Befundes, den die Inspektion und Palpation der sich contrahierenden, bezw. nicht contrahierenden Muskeln und die elektrische Untersuchung liefert. Zu berücksichtigen sind hierbei die doppelte Innervation mancher Muskeln und etwaige Innervationsanomalien.

Nach diesen Vorbemerkungen lasse ich die einzelnen Krankengeschichten folgen:

I. Radialisnähte.

1. Wilhelm Kuba aus Bückgen.

Aufgen.: 4. II. 95.

Anamnese: Am 5. I. 95 ist K. am linken Arm von einem hochgehenden Förderkorbe gefasst und gequetscht worden. Er ist zunächst anderweit mit Elektricität und Massage behandelt, am 4. II. 95 dem Krankenhause „Bergmannstrost“ überwiesen worden.

Status praesens: Die linke Hand hängt in schlaffer Beugestellung herab. Der Vorderarm kann gestreckt werden, dagegen ist die Supination und Streckung der Hand und die Streckung der Finger unmöglich, ebenso die Abduktion des Daumens. Am unteren Drittel des humerus fühlt man da, wo der N. radialis spiralig um den Schaft verläuft, eine Narbenschwiele.

Der l. Arm ist atrophisch; die Umfangsdifferenzen betragen in toto 1—2 cm.

Die elektrische Prüfung der Motilität ergiebt bei direkter wie bei indirekter Reizung Herabsetzung der Erregbarkeit für beide Stromarten.

Die Sensibilität im Radialisgebiete ist erhalten, wenn auch abgeschwächt.

Operation 12. II. 95. Über der Schwiele wird ein ca. 12 cm langer Schnitt von oben aussen nach unten innen geführt. Die Narbenschwiele und ein 2 cm langes schwielig verdicktes Stück aus dem N. radialis excidiert. Naht des Nerven und der Haut, Verband in Beugestellung des Unterarmes.

10. III. 95. Die Wunde ist seit mehreren Tagen ohne Eiterung verheilt. Die Hand wird noch in schlaffer Beugestellung gehalten, Supination unmöglich, desgl. Streckung der Hand und der Finger. Behandlung mit Elektricität, medicomechanische Übungen.

13. IV. 95. Der Zustand hat sich nur bezüglich des elektrischen Befundes geändert: die Prüfung ergiebt für den faradischen Strom direkt und indirekt keine Erregbarkeit, für den galvanischen bei direkter Reizung langsame, wurmförmige Contraktionen, bei indirekter keine Erregbarkeit. Vollständige Ea R.

Pat. trägt eine Hausnersche Schiene, die ihm Finger und Hand streckt und für feinere Arbeit brauchbar macht.

9. VIII. 95. Es tritt jetzt auch bei direkter Reizung mit dem galvanischen Strome keine Reaktion der Muskeln ein, die vom N. radialis versorgt werden.

26. IV. 96. Keine Änderung des Zustandes. Noch völlige Unerregbarkeit gegen beide Stromqualitäten.

23. IX. 98. Es ist insofern eine Besserung eingetreten, als sich elektrische Erregbarkeit der Nerven und teilweise Erregbarkeit der gelähmt gewesenen Muskulatur eingestellt hat.

15. III. 99. Wesentliche Besserung: Die Umfänge der Oberarme sind gleich, die der Unterarme differieren um 1—1,5 cm. Im Handgelenk ist die aktive Streckung fast normal, Supination, Pronation und Beugung nicht beschränkt. Der Händedruck links ist gegen rechts vermindert. Die elektrische Untersuchung ergiebt eine quantitative Erregbarkeit von Muskeln und Nerven.

30. VIII. 99. Die Besserung schreitet fort: Die Schlaffheit der Muskulatur, wie auch die Atrophie sind noch mehr zurückgegangen. Geringe quantitative Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit.

16. X. 00. Im linken Handgelenk sind Streckung und Überstreckung noch nicht ganz so kräftig und ausgiebig wie rechts.

17. VII. 01. Die elektrische Untersuchung ergiebt qualitativ normale Reaktion bei geringer quantitativer Herabsetzung der Erregbarkeit. Weitere Kräftigung der Muskulatur steht zu erwarten.

2. Anton Drobnitza, Knecht aus Konradau, 56 J. alt. Aufgen.: 29. XI. 97.

Anamnese: Pat. ist beim Aufsteigen während der Fahrt abgeglitten und von seinem beladenen Wagen überfahren.

Status praesens: Rechterseits Humerusfraktur mit starker Deformität und Durchschiessung der Haut. Fraktur des r. Oberschenkels.

Behandlung der Frakturen. Nachdem sich herausgestellt hatte, dass rechts eine Radialislähmung bestand, wird am

10. III. 98 zur Operation geschritten: Das untere Frakturstück hat, wie sich zeigt, den N. radialis durchtrennt, daher Naht des Nerven.

1. IV. 98. Wunde verheilt. Behandlung mit Elektricität; später medico-mechanische Übungen.

19. IV. 98. Auf der Aussenseite des r. Oberarmes etwas oberhalb des Epicondylus ext. beginnend, zieht bis

zur Grenze des oberen und mittleren Drittels eine ca. 13 cm lange, verschiebliche, nicht besonders schmerzhafte Narbe. Der Knochen ist im unteren Drittel stark callös aufgetrieben.

Typische Radialislähmung. Keine Sensibilitätsstörung.

Elektrisch besteht auch bei Anwendung stärkster Ströme bei direkter wie bei indirekter Reizung völlige Unerregbarkeit der Muskulatur des Radialisgebietes.

Eine Nachuntersuchung musste leider unterbleiben, da D. nicht erreichbar war.

3. Hermann Herzog, Bergarbeiter aus Frauendorf, 21 J. alt. Aufgen.: 17. I. 05.

Anamnese: Pat. ist vor ca. 10 St. von einer Förderkette am l. Oberarm gefasst worden.

Status praesens: Etwa in der Mitte der Streckseite des l. Oberarmes findet sich eine fast zwei Drittel desselben umfassende stark gequetschte Wunde. Muskulatur quer durchrissen. Der Knochen liegt frei und weist einen muldenförmigen, ca. $1^1/_2$ cm breiten Defect auf. Lähmung des N. radialis infolge Zerreissung desselben.

Operation: Nach primärer Desinfektion, Excision der gequetschten Partieen und Abmeiselung des beschmutzten Knochens, wird der N. radialis genäht. Das proximale Ende ist retrahiert und wird erst nach längerem Suchen gefunden. Naht der Haut über dem Nerven. Ein Defekt bleibt zurück. Drainage, Verband.

10. III. 05. Deckung des noch bestehenden Defektes mit Transplantationslappen.

1. IV. 05. Der Transplantationsversuch ist missglückt. Der allerdings kleiner gewordene Defekt wird mit Salben- und Heftpflasterverbänden behandelt.

1. VII. 05. Der Umfang des r. Oberarmes beträgt 26,5, der des l. 22,0 cm; der des r. Unterarmes 26,6, der des l. 24,5 cm. An der Aussen- und z. T. Streckseite des linken Oberarmes verläuft eine ca. 20 cm lange, verschieb-

liche und nicht druckempfindliche Narbe, die von einer ca. 12 cm langen Quernarbe gekreuzt wird. Die Haut an der Kreuzungsstelle ist narbig verändert und mit der Unterlage verwachsen. Druck auf den unter dem hinteren Schenkel der Quernarbe gelegenen N. radialis erzeugt Kribbeln in den Fingern.

Motilitätsbefund: Im Handgelenk ist passiv die Palmarflexion etwas beschränkt. Aktiv ist die Supination und Streckung unmöglich, die letztere auch für die Finger. Bei passiv dorsalflektierter Hand gelingt die Streckung der Mittel- und Endphalangen des 2. und 3. Fingers etwas, die Grundglieder bleiben flektiert (Ulnariswirkung). Abduktion und Extension des Daumens minimal.

Sensibilitätsbefund: Hypästhesie im radialen Teile der Vorderarmstreckseite, der Streckseite des Daumens und auf dem Dorsum der Hand über dem Metacarpus II. und dem Grundgliede des Zeigefingers.

29. IX. 05. Keine Änderung im Befunde, deshalb am

25. X. 05 Operation: Freilegung des N. ulnaris. Seine Continuität ist nicht unterbrochen. Er ist in dichte Schwiele eingebettet und fest mit dem Knochen verwachsen. Der Nerv wird freigelegt und in ein neu geschaffenes Bett in der Muskulatur versenkt.

1. XII. 05. Die Heilung ging ohne Störung vor sich; die neue Narbe ist ca. 17 cm lang, mit Ausnahme des mittleren Teiles gut verschieblich. Sonst keine Änderung im Befunde.

II. Ulnarisnähte.

4. Fritz Kittler aus Holzweissig, 38 J. alt.

Aufgen.: 26. XI. 96.

Anamnese: Pat. geriet vor 5 Wochen im Falle in eine Thonscherbe. Er zog sich auf der ulnaren Seite des l. Vorderarmes dicht über dem Handgelenk eine tiefe Schnittwunde zu. Der Arzt nähte die oberflächlichen Beugesehnen des 4. und 5. Fingers, welche durchtrennt waren. Der N.

ulnaris soll nicht verletzt gewesen sein. Unmittelbar nach der Verletzung verspürte K. „Reissen“ von der Wunde aus nach dem 4. und 5. Finger ausstrahlend. Der Verband wurde nach 10 Tagen abgenommen; Pat. bemerkte, dass die linke Hand schwächer und weniger brauchbar war als die rechte. Nach 4 Wochen soll sich eine deutliche Abmagerung der Hand gezeigt haben. Eine Gefühlsstörung habe so, wie sie jetzt bestehe, gleich nach der Verletzung bestanden. Das „Reissen“ soll noch anhalten und besonders Abends unangenehm sein.

Status praesens: An der l. Hand sind die Muskeln des Kleinfingerballens und sämtliche Mm. interossei atrophisch. In der vola springt die Sehne des 3. Fingers stark hervor.

Bezüglich der Motilität vermisse ich die Angaben.

Sensibilität: Bedeutende Herabsetzung distal von der Narbe, noch stärkere Hyperthesie im 5. Finger, im ulnaren Teile des 4. und im distalen Teile des Kleinfingerballens. Nadelstiche werden am 5. Finger als stumpf, sonst überall als spitz gefühlt. Das Gefühl für Watteberührung fehlt, und das Lagegefühl ist für den Kleinfinger fast ganz aufgehoben.

5. VII. 96. Operation: Schnitt senkrecht zur alten Narbe. Es erscheint zuerst der sehnige Teil des flexor ulnaris, der an einer Stelle durchtrennt war und wieder vereinigt ist. Die Narbe ist knotig verdickt. Bei weiterem Eingehen erscheint dahinter der sowohl am peripheren als auch am centralen Ende auf mehrere cm hin verdickte N. ulnaris, der ursprünglich ebenfalls durchschnitten war. Die bindegewebige Vereinigung ist ebenfalls verdickt. Der N. ulnaris wird etwas angezogen, die Narbe excidiert, die Nervenenden durch Naht vereinigt.

11. II. 97. Die elektrische Untersuchung ergibt für die Mm. interossei, für die Muskeln des Thenar und Hypothemar complete Ea R. Die Atrophie dieser Muskeln ist unverändert. die grobe Kraft der Hand ziemlich herabgesetzt. Die Beweglichkeit der Finger ist gut, die Extension nicht ganz vollständig. Die Sensibilitätsstörung ist dieselbe wie früher.

Die subjektiven Klagen bestehen in Schmerzen am Metacarpus V. bei festem Zufassen (sie dürften Folge des mangelhaften Fettpolsters sein), ferner in prickelnden Schmerzen im Ulnarisgebiete der Hand.

11. X. 97. Keine Änderung im Befunde.

14. IX. 98. Es ist sowohl bezüglich der Motilität, als auch der Sensibilität eine wesentliche Besserung eingetreten: Die Streckung der Finger ist vollständig, der Faustschluss gut, der Händedruck mässig kräftig. In den Mm. interossei, der Muskulatur des Daumen- und Kleinfingerballens, wo überall noch mässige Atrophie besteht, ist Ea R noch nachweisbar. Der Arm weder schlaff noch atrophisch.

Die Herabsetzung der Sensibilität ist nicht mehr so stark: spitz und stumpf werden jetzt überall unterschieden, Pinselberührungen jedoch nicht.

Subjektiv klagt K. über Schwäche der Hand, die ihm keine schwere Arbeit gestatte, „Reissen“ im ganzen Unterarme und Empfindlichkeit gegen Kälte, besonders in den beiden letzten Fingern.

7. IX. 99. Im allgemeinen derselbe Befund.

21. VI. 01. Die Atrophieen sind anscheinend dieselben geblieben. Im Daumen- und Kleinfingerballen besteht jetzt keine typische Entartungsreaktion mehr.

7. VII. 02. Die Motilität und Sensibilität haben sich nicht geändert. Die subjektiven Klagen sind ebenfalls noch so wie früher.

Die elektrische Prüfung giebt noch kein der normalen Erregbarkeit entsprechendes Resultat. Am Daumen ist zwar die K S Z > A S Z, aber beide sind noch träge. Am Kleinfingerballen verhalten sich die Muskeln ähnlich.

11. IX. 03. Die Umfangsmasse für Oberarme, Unterarme und Hände (ohne Daumen) betragen links etwa 1 cm weniger als rechts. Die Atrophieen der l. Hand sind noch vorhanden.

Motilität: Der Händedruck ist links wesentlich schwächer als rechts. Geschwächt ist die Adduktion des Daumens. Bezüglich der Ad- und Abduktion des ulnaren Fingers be-

steht ein Ausfall der Funktion; der 5. Finger wird abgespreizt gehalten. Alle andere Bewegungen der Hand, auch die Opposition, prompt, wenn auch mässig kräftig.

Sensibilität: Spitz und stumpf werden überall unterschieden; das Tastgefühl ist herabgesetzt.

Die elektrische Untersuchung ergiebt direkte und indirekte faradische Erregbarkeit in sämtlichen Muskeln der l. Hand, aber deutlich herabgesetzte. Die galvanische Erregbarkeit ist ebenfalls leicht herabgesetzt; nirgends träge Zuckung, überall überwiegt die K Z. Ein Regenerationsvorgang ist demnach sicher eingetreten.

22. X. 04. Die Umfänge, die Atrophieen, die Motilität und Sensibilität haben sich nicht nachweislich verändert. Der Dynamometerdruck beträgt r. im Mittel 35, l. 25 kg.

Die elektrische Untersuchung der geschwächten Muskeln ergiebt jetzt völlig normale faradische Erregbarkeit, während die galvanische noch andeutungsweise herabgesetzt ist.

19. II. 06. Bis auf die Ad- und Abduktion der ulnaren Finger ist die Beweglichkeit der Hand vollkommen. Sonst bestehen noch die Atrophieen, die Schwäche und die Umfangsdifferenzen in demselben Masse. Der Dynamometerdruck beträgt im Mittel r. 37, l. 26 kg. Das Gebiet der Sensibilitätsstörung ist noch dasselbe, die Intensität derselben scheint geringer geworden zu sein. Berührung wird gut lokalisiert.

Elektrisch besteht für den faradischen Strom kein Unterschied zwischen r. und l.; für den galvanischen Strom ergiebt sich links eine eher etwas erhöhte Erregbarkeit. Im Hypothenar ist A S Z = K S Z.

5. Robert Heinze, Ziegeleiarbeiter aus Greppin.
Aufgen.: 12. IX. 97.

Anamnese: Glitt aus und geriet im Fallen mit der Hand in eine Sensenschneide.

Status praesens: In der vola der rechten Hand befindet sich eine tiefe, glatte, stark blutende Schnittwunde, die vom

proximalen Teile des 3. Metacarpus über den hamus ossis hamati hinwegziehend bis gerade auf das ligamentum carpi transversum reicht und die Muskulatur des Kleinfingerballens, die A. und den N. ulnaris durchtrennt.

Operation: In Narkose und unter Blutleere wird die Arterie unterbunden und der N. ulnaris genäht. Hautnaht, Drainage, Verband.

2. X. 97. Nachdem die Heilung unter geringer Eiterung, die eine teilweise Eröffnung der verklebten Wundränder nötig machte, vor sich gegangen, ist heute die Wunde fast vernarbt.

Typische Sensibilitätsstörung im Gebiete der Hand und der Finger.

Der 4. und 5. Finger können nur bis zu ca. 2 cm Abstand von der vola gebeugt werden. Bisweilen klagt Pat. über kribbelnde Schmerzen im kleinen Finger.

17. X. 97. Die Narbe ist fest, lineär, zum grössten Teile unverschieblich. Sie reicht von der ulnaren Seite des Handgelenks bis zum Daumenballen, wo sie oberflächlich ausläuft. Druckempfindlichkeit ist nicht vorhanden.

Der r. Arm ist schwächer als der l.; Die Umfangsdifferenz beträgt ca. 1 cm (Pat. ist linkshändig).

Der Faustschluss hat sich soweit gebessert, dass alle Finger, also jetzt auch der 4. und 5, zur Berührung mit der vola kommen, wenn auch mit verminderter Kraft. Bei der Streckung bleibt rechts das Grundglied des 4. und 5. Fingers um einige Grade zurück, links nur das der 5. Ab- und Adduktion der Finger ist nicht ausführbar.

Der Befund der Sensibilität ist unverändert.

6. Emma Götze aus Ostrau, 10 J. alt.

Aufgen.: 13. XII. 99.

Anamnese: Pat. hat sich vor 6 Mon. durch Fall in eine Glasscheibe eine Schnittwunde an der Beugeseite des rechten Vorderarmes zugezogen. Diese ist schnell geheilt, danach aber eine teilweise Lähmung der Hand zurückgeblieben.

Status praesens: An der Beugeseite über dem rechten Handgelenke befindet sich eine quere, bläuliche, 2 cm lange Narbe. Die Hand zeigt deutliche Atrophie der Mm. interossei und die typische Stellung der Ulnarisparalyse. Die vom N. ulnaris unterhalb der Narbe versorgten Muskeln sind gelähmt und zeigen Herabsetzung der elektrischen Erregbarkeit für beide Stromarten; Andeutung von Ea R. Sensibilitätsstörung in dem Ulnarisgebiete.

Trophische Störungen am Kleinfinger: leichte Verdickung der letzten Glieder, Verkrüppelung des Nagels.

20. X. 99. Operation: Längsincision durch die Narbe der N. ulnaris findet sich völlig durchtrennt, das distale Ende cylindrisch in der Narbe endigend, mehr ulnarwärts, das prorimale, stark kolbig verdickt, mehr radialwärts auf dem M. flexor dig. subl. Das etwa $1\,^1/_2$ cm lange Neurofibrom wird excidiert, die Nervenenden mit 2 feinen Seidennähten vereinigt. Hautnaht ohne Drain. Verband bei stumpfwinklig gebeugtem Handgelenk mit dorsaler Pappschiene und Stärkebinde.

27. XII. 99. Wunde verschlossen, reaktionslos, nur einige leicht gerötete Stichkanäle.

13. I. 00. Wunde völlig heil. Pat. wird entlassen.

Eine Nachuntersuchung war leider nicht zu ermöglichen.

7. Oskar Brednau, Aufseher aus Welzow, 41 J. alt.

Aufgen.: 14. VII. 01.

Anamnese: Hat sich vor einigen Stunden mit einem Stück Blech in den r. Vorderarm geschnitten. Alsbald sei im kleinen Finger ein taubes Gefühl aufgetreten.

Status praesens: An der Beugeseite des r. Vorderarmes nahe der ulnaren Kante, zwischen mittlerem und oberem Drittel, findet sich eine schräg von oben und ulnar nach unten und radialwärts ziehende, etwa 5 cm lange Schnittwunde mit nicht ganz scharfen Rändern, aus der ein Muskelfetzen heraushängt.

Sensibilitäts- und Bewegungsstörung im Bereiche des N. ulnaris.

Operation: Die stichähnlich allmählich enger werdende Wunde verläuft durch die oberflächlichen Beuger nach dem Epicondylus int. hin. 2 bis 3 cm unterhalb desselben ist der N. ulnaris durchtrennt. Naht des Nerven durch 3 Catgutnähte und Naht der Wunde nach Abtragung der Muskelfetzen. Drainage, Gipsverband.

9. VIII. 01. Die Wunde ist verheilt. Die Motilitäts- und Sensibilitätsstörungen sind noch dieselben.

Eine Nachuntersuchung musste auch hier unterbleiben.

8. Robert Niemann, Bergarbeiter aus Holzweissig, 27 J. alt. Aufgen.: 24. III. 02.

Anamnese: Pat. verletzte sich an der scharfen Kante einer Thonröhre.

Status praesens: An der Beugeseite des l. Unterarmes, 3 Finger breit über dem Handgelenk in der Mitte beginnend und von hier proximal und ulnarwärts ziehend, findet sich eine tiefe Schnittwunde mit glatten Rändern. Durchtrennt sind: A. und N. ulnaris, Mm. flexores carpi ulnaris, digitorum subl. und palmaris longus.

Operation: Desinfektion, Naht der durchtrennten Gebilde, Drainage, Gipsverband.

15. IV. 02. Wunde ohne Eiterung verheilt. Aktive und passive Bewegungen, später medicomechanische Übungen.

29. IV. Die in ihrer Lage der beschriebenen Verletzung entsprechende Narbe ist 8 cm lang, verschieblich, im ulnaren Teil etwas schmerzhaft.

Die Umfangsdifferenzen der Ober- und Unterarme betragen ca. 1,5 cm zu ungunsten der linken Seite.

Im Handgelenk ist nur die Volarflexion in geringem Grade beschränkt. Beim Versuche, die Faust zu schliessen, werden Zeige- und Mittelfinger lose der vola aufgelegt, der 4. Finger bleibt etwa 2 cm, der 5. 3 cm von der vola entfernt. Die rohe Kraft ist bedeutend beeinträchtigt.

Typische Sensibilitätsstörung.

Zur Nachuntersuchung ist Pat. nicht erschienen.

9. Paul Brückner, Hüttenarbeiter aus Benndorf, 19 J. alt.
Aufgen.: 31. III. 04.

Anamnese: Am 29. XII. 03 wurde B. von einem herabfallenden Stück Schlacke an der Beugeseite des r. Vorderarmes verletzt. Bisher war er in anderweitiger Behandlung.

Status praesens: An der Ulnarseite ca. 1 Querfinger oberhalb des r. Handgelenks befindet sich eine kleine, druckempfindliche Quernarbe. Die Hand wird in leichter Krallenstellung gehalten. Atrophie der Mm. interossei, der Muskeln des Kleinfinger- und Daumenballens. Spreizen des 4. und 5. Fingers unmöglich. Distal von der Narbe im Ulnarisgebiete Herabsetzung der Sensibilität.

7. IV. 04. Operation: Senkrecht zur Narbe wird vom Handgelenk beginnend ein 6 cm langer Schnitt geführt. Der N. ulnaris ist getrennt gewesen. Das bindegewebige Zwischenstück wird excidiert, die Nervenenden mit 3 Catgutnähten vereinigt; Hautnaht, Drainage, Gipsverband.

30. IV. 04. Hautwunde verheilt. Behandlung mit Elektricität und Massage, medicomechanische Übungen.

11. IV. 04. Die Muskulatur des rechten Armes ist schlaff, sein Umfang um 1—1,5 cm geringer als links.

Die Narbe ist derb, wenig verschieblich. Die Atrophien bestehen noch, besonders deutlich ist die des M. interosseus I. Im Handgelenk ist die Dorsal- und Volarflexion eine Spur beschränkt. Beim Daumen ist Opposition und Flexion unmöglich, letztere passiv minimal. Der 4. und 5. Finger werden im Grundgelenk leicht überstreckt, im Mittelgelenk gebeugt gehalten. Spreizen und Aneinanderlegen der 3 letzten Finger gelingt nicht, der Faustschluss leidlich. Der Händedruck ist schwach.

7. VI. 05. Weder subjektiv noch objektiv ist eine Veränderung zu constatieren.

10. Wilhelm Mucha, Stationswärter aus Welzow, 21 J. alt.
Aufgen.: 21. VI. 05.

Anamnese: Geriet am 20. VI. 05 mit dem rechten Arm in eine Förderkette.

Status praesens: An der Streckseite des rechten Vorderarmes längs der Ulna findet sich ein grosser Weichteildefekt, in dessen Tiefe die Ulna bloss liegt. Wundränder und Weichteile sind tief mit schwarzen Schmutzmassen imprägniert. Der N. ulnaris ist in seinem Verlaufe hinter dem Epicondylus ext. durchgequetscht. Seine Enden kolbig aufgefasert und ebenfalls mit Wagenschmiere durchsetzt. Das Ellenbogengelenk ist von hinten her eröffnet, ein Stück des Epicondylus int. zerquetscht, es wird bei der Operation abgetragen. Primärdesinfektion, Abtragung der zerquetschten und beschmutzten Fetzen. Nervennaht, Einnähung des Nerven an seiner Nahtstelle in die Muskulatur. Naht der Haut über dem N. ulnaris und dem Gelenk, Deckung der ulna durch einige Muskelnähte. Drainage, Tamponade, Verband in Streckstellung des Gelenks um den N. ulnaris zu entspannen.

15. VIII. 05. Wundverlauf ist ohne Störung vor sich gegangen. Nach Abheilung macht die stumpfwinklige Stellung des wenig beweglichen Armes ein Brisment in Narkose erforderlich. Dasselbe gelingt leicht; Beugung bis zum spitzen Winkel. Übungen. Verband mit auf Flexion wirkendem Gummizug.

Deutliche Ulnarixlähmung mit Atrophieen.

10. X. 05. Alle Gelenke sind frei beweglich, das Ellenbogengelenk etwas seitlich.

Ulnar an der Streckseite des r. Vorderarmes findet sich, handbreit über dem Handgelenk beginnend und eine Strecke weit mit auf den Oberarm übergehend, eine teilweise adhärente, 25 cm lange Narbe.

Muskulatur atrophisch. Oberarm r. 1,5 cm, Unterarm r. 2,0 cm dünner als links. Atrophie der Mm interossei.

Der 4. und 5. Finger werden in den Grundgelenken überstreckt, in den anderen Gelenken gebeugt gehalten. Der 2. und 3. Finger in gerader Streckung. Spreizen der 3 ulnaren Finger minimal. Bei der Flexion bleiben alle Endglieder, am stärksten das des 5. Fingers, zurück.

Typische Sensibilitätsstörung.

24. II. 06. Die Umfangsdifferenzen sind stärker geworden. Sie betragen jetzt für den Unterarm 3 cm. Deutliche Atrophie des Thenar, Hypothenar und der Mm interossei, besonders des interosseus I. Zeigefinger ohne Besonderes. Am 3. Finger leichte Überstreckung der beiden letzten Glieder; der 4. und 5. Finger in leichter Beugestellung. Beweglichkeit aller Gelenke frei.

Im Ulnarisgebiete der Hand complete Ea R; für M. flexor carpi uln. Herabsetzung der Erregbarkeit für beide Stromarten, Ea R nicht nachweisbar.

III. Medianusnähte.

11. Frau Justizrat Klara K. aus Sondershausen. 49 J. alt.

Aufgen.: 6. II. 05.

Anamnese: Durch die Scherben eines beim Reinigen zerbrechenden Goldfischglases zog sich Pat. vor 3 Tagen eine Wunde an der Beugeseite des r. Vorderarmes zu. Vom Arzte wurde angeblich eine durchtrennte Sehne genäht. Im Anschlusse daran mässig entzündliche Schwellung und Eiterung.

Status praesens: Etwas schräg verlaufende, ca. 2 cm lange Schnittwunde auf der Beugeseite des rechten Handgelenkes. Rötung der Umgebung, leichte Schwellung und Oedem. Geringe Beugestellung der Finger; beim Versuche, dieselben passiv zu strecken, hat Pat. Schmerzen, die vom Handgelenke bis in die Finger ziehen.

Gefühlsstörung im Medianusgebiete distal von der Narbe. Gipsverbände.

23. II. 05. Operation: Nachdem die entzündlichen Erscheinungen abgelaufen, wird durch einen etwa 6 cm langen Längsschnitt der N. medianus freigelegt. Er ist in Höhe der distalen Handwurzelknochen durchtrennt, die in derbe Narbe eingebetteten Stümpfe ca. $^1/_2$ cm von einander ent-

fernt. Sie werden frei präpariert, angefrischt und durch 3 Catgutsuturen vereinigt. Hautnaht, Drainage, Gipsverbände.

9. III. 05. Die Wunde ist p. p. so gut wie geheilt.

Handrücken und Finger ödematös geschwollen. Hochgradige Bewegungsbeschränkungen in Hand- und allen Fingergelenken. Nur geringe Wackelbewegungen sind möglich. Streckung sehr schmerzhaft.

Die Sensibilität ist am Daumen nur an der Kuppe aufgehoben, dagegen am ganzen Zeigefinger und der radialen Seite des Mittelfingers, ausserdem aber auch an dessen ulnarer Seite bis zum Endgelenk.

16. III. 05. Unter Suspension ist das Oedem fast ganz zurückgegangen. Die Bewegungen sind freier geworden. Faustschluss unmöglich. Patientin klagt über taubes Gefühl in den Fingern und die Unfähigkeit, einen Gegenstand festzuhalten.

30. III. 05. Noch immer besteht Oedem. Der Befund hat sich nur wenig geändert. Die Flexionsstellung der Finger ist besonders am Zeigefinger ausgesprochen.

Pat. wird zur elektrischen Behandlung einem Spezialarzte überwiesen.

12. Auguste L. aus Cönnern, 52 J. alt.

Aufgen.: 29. IV. 05.

Anamnese: Der Mann der Patientin hatte sich am Tage vorher erhängt, weshalb sie sich in selbstmörderischer Absicht die Pulsader zu durchschneiden suchte.

Status praesens: Unbedeutende Hautwunde an der Beugeseite des rechten Handgelenks.

Links dicht über der Beugeseite des Handgelenks eine annähernd quere Schnittwunde. Durchtrennt sind die Sehnen der Mm. palmaris longus, flexor carpi rad., digiti II. subl. et prof., digiti III., pollicis longus, ferner A. und V. radialis und der N. medianus. Der M. pronator quadratus liegt am Boden der Wunde frei.

Operation: Unterbindung der durchtrennten Gefässe. Längsschnitt zur Freilegung des verlegten Nerven und der Sehnen, Naht derselben mit Seide. Teilweise Naht der Haut, Drainage und Tamponade zu beiden Seiten der Sehnen, da die Umgebung gerötet ist. Gipsverband in Beugestellung der Hand und Finger.

20. V. 05. Die Wunde heilt gut. Aktive und passive Bewegungen.

20. VI. 05. Wegen verstärkt auftretender psychischer Störungen wird Pat. in die Kgl. Nervenklinik überführt.

Auch in diesen Fällen war es mir nicht möglich, die Pat. zu einer Enduntersuchung zu bekommen.

III. Ulnaris- und Mediamsnähte.

13. Albert Freund, Schachtzimmermann aus Luckenau, 35 J. alt.

Aufgen.: 18. II. 95.

Anamnese: F. ist heute mit der linken Hand in eine im Gange befindliche Kreissäge geraten.

Status praesens: Der 3. bis 5. Metacarpus der linken Hand sind schräg durchschnitten. Die Wunde verläuft auf dem Dorsum von der Basis des 3. Metacarpus zum distalen Ende des 5., in der Vola vor diesem Punkte bis nahe zum Daumenballen in der Gegend des Handgelenks. Durchtrennt sind ferner die in diesem Gebiete gelegenen Äste der Nn. medianus und ulnaris, sowie die Beuge- und Strecksehnen.

Operation: In Narkose Naht der grösseren Nervenäste und der Sehnen. Die proximalen Enden der Beugesehnen sind stark retrahiert und erst nach Spaltung des ligamentum carpi volare erreichbar. Naht, Drainage, Gipsverband.

25. II. 95. Fieberfreier Verlauf, die Sensibilität an den drei letzten Fingern noch völlig erloschen, am Zeigefinger zum Teil.

15. III. 95. Am Mittel- und Zeigefinger beginnen Motilität und Sensibilität sich zu bessern. 4. und 5. Finger

noch gänzlich gefühllos und unbeweglich. In der Vola noch mässige Sekretion. Vorsichtige passiren Bewegungen.

13. IV. 95. Wunden verheilt; auf dem Handrücken Ödem.

Am 1. VI. 95. Narbe auf dem Dorsum in toto fest adhärent, nicht schmerzhaft. Die volare Narbe zum Teil eingezogen und adhärent. Auf der ulnaren Seite des Handrückens noch etwas Ödem. Keine stärkeren Knochenverdickungen. Der 4. und 6. Finger stehen in leichter Flaxionscontraktur und sind aktiv völlig unbeweglich; passiv in geringem Grade. Der 2. und 3. Finger werden aktiv nicht ganz gestreckt. Passiv gelingt die Streckung des Zeigefingers in allen Gelenken völlig, die des Mittelfingers nur im Endgelenk. Die Beugung des Zeigefingers ist aktiv wie passiv beschränkt, gelingt passiv nur gerade bis zur Berührung mit der vola. Der Mittelfinger kann aktiv gar nicht, passiv noch weniger als der Zeigefinger gebeugt werden. Der Daumen ist frei beweglich, desgleichen im Handgelenk keine Bewegungsbeschränkung.

Muskulatur nicht atrophisch. Grobe Kraft gering.

Sensibilität: Die Hand ist distal von der Narbe völlig gefühllos, ebenso der 5., 4. und der ulnare Teil des dritten Fingers.

26. VI. 96. Eine Änderung ist im Befunde nicht zu konstatieren.

19. II. 06. Die Narbe ist unverändert, der 5. Metacarpus etwas verdickt.

Der 4. und 5. Finger werden in den Grundgelenken leicht überstreckt, in den andern leicht gebeugt gehalten. Die andern Finger sind in gewöhnlicher Stellung. Die Beweglichkeit hat sich etwas gebessert. Der Zeigefinger berührt beim Faustschluss aktiv die Vola, der Mittelfinger und besonders der 4. und 5. bewegen sich aber nur wenig. Die Streckung gelingt nicht ganz, Spreizen und Aneinanderlegen unmöglich. — Die Sensibilität hat sich qualitativ gebessert, die Ausdehnung der Störung ist aber dieselbe. Die Mm.

interossei reagieren faradisch, ebenso Hypothenar. Nn. ulnaris und medianus sind vom Handgelenk aus erregbar; nirgends Ea R. Innervationsstörungen sind also bezüglich der Motilität nicht mehr vorhanden. Wenn trotzdem die Finger nur geringe Bewegungen machen, so liegt dies an den mechanischen Hindernissen.

14. August Schlitter, Zimmermann aus Schwemsal, 51 J. alt.

Aufgen.: 19. XII. 96.

Anamnese: Glitt beim Schnitzen an einer Tür mit dem Messer ab und verletzte sich an der Beugeseite des l. Vorderarmes.

Status praesens: An der Beugeseite des l. Vorderarmes dicht über dem Handgelenk zeigt sich eine quere, 4 cm lange Schnittwunde. Durchschnitten sind Nn. ulnaris und medianus, A. ulnaris, die Sehnen des M. Flexor carpi ulnaris und palmaris longus. Angeschnitten ist die Sehne des M. Flexor carpi radialis. Die Arterie ist bereits unterbunden.

Operation: Naht der durchtrennten Sehnen und Nerven mit Catgut, Neuunterbindung der Arterie. Hautnaht, Drainage, Gipsverband in leicht flektierter Stellung der Hand.

1. I. 97. Heilungsverlauf ungestört.

9. I. 97. Sensibilität: Am Daumen prompte Angaben, ebenso an der Dorsalseite der Basalglieder der andere Finger und der Ulnarkante des 5. An der Dorsalseite der 2. und 3. Glieder wird spitz und stumpf nicht unterschieden. An der ganzen Volarseite der Finger werden nur energische Stiche, wobei sich die Finger bewegen, als Klopfen empfunden.

3. II. 97. Sensibilität unverändert. Beugung und Streckung unvollkommen. An der Beugeseite des Zeigefingers 2 Blasen. Wunde vernarbt.

20. II. 97. Am 5. Finger wird jetzt bis zum Nagel spitz und stumpf unterschieden, an der Dorsalseite der Basalglieder aber nur bis zur Mitte derselben.

3. III. Die Fingerbeugung gelingt bis $2^1/_2$ cm Entfernung von der Vota; Streckung nicht völlig möglich. Am

Daumen fehlt Opposition ud Adduktion, er kann nur gestreckt und im letzten Gelenke etwas gebeugt werden.

10. IV. 97. Die elektrische Prüfung ergiebt für die Muskeln des Ulnaris- und Medianusgebietes träge K S Z, stärkere A S Z.

11. V. 97. Keine Besserung. In der Narbe am N. medianus flache Anschwellung mit Druckempfindlichkeit.

Operation: Längsincision auf dem N. medianus, der an der Verwachsungsstelle verbreitert, grau, und zu einer rundlichen Geschwulst aufgetrieben erscheint. Diese, sowie die proximal und distal benachbarten Strecken der Nerven werden der Länge nach gespalten, der Spalt quer gezogen und mit Catgut seitlich vernäht (nach Bruns). Die seitlich überstehenden Geschwulstteile abgetragen. Naht der Wunde Gipsverband in Beugestellung.

13. V. 97. Pat. klagt über Schmerzen im Medianusgebiete. Kein Fieber.

16. V. 97. Schmerzen geschwunden.

18. V. 97. Wunde p. p. geheilt, Nähte entfernt.

31. V. 77. Die Hand neigt zu Oedem. Die Finger können nach der Operation noch weniger bewegt werden, als vorher. Die vom N. medianus und ulnaris versorgten Muskeln sind stark atrophisch. Sensibilität unverändert.

Die elektrische Prüfung ergiebt: Am Interosseus I und Hypothenar träge, schwache A S Z; an den andern Interossei keine Zuckung (Oedem des Handrückens). Am Thenar träge A S Z. Bei direkter Reizung vom Ellenbogengelenk aus erfolgt links lebhafte Zuckung in der Vorderarm-, nicht aber in der Handmuskulatur.

Elektrische Behandlung, Übungen.

5. VIII. 97. Die Exeursionen des Handgelenks stark beschränkt, besonders die Streckung, aktiv wie passiv. An den Fingern, incl. Daumen, ist die Streckung besonders der Endglieder unvollkommen. Die aktive Beugung gelingt bis zu 4 cm Entfernung von der Vola. Der Daumen kann bis

zur Berührung mit dem Mittelfinger gebracht werden. Energie des Griffes sehr gering.

Starke Atrophie der Mm. interossei und des Thenar, geringere der Hypothenar. Die Umfänge der Arme differieren um 2 bis 1,5 cm zu Ungunsten des linken. Hier ist die Muskulatur auch schlaffer.

An der Beugeseite des linken Handgelenks in der Mitte eine 4 cm lange, adhärente Narbe, an der ulnaren Seite eine $2^1/_2$ cm lange, verschiebliche. Beide verlaufen in der Längsrichtung. Die Gegend der grösseren zeigt eine ca. 2 M.-Stückgrosse gleichmässige und hart anzufühlende Verwölbung.

Sensibilitätsbefund unverändert.

2. IX. 97. Keine Besserung.

Die gewöhnliche Haltung der Finger-Streckung im Grundgelenk, Beugung im Mittel- und geringe auch im Endgelenk. Die beiden ulnaren Finger stehen radialwärts gewendet. Der Daumen liegt in Aufgriffstellung. Beständige geringe Spreizstellung der Finger.

Die Motilität, die Sensibilität, die Atrophieen sind unverändert.

Die elektrische Untersuchung ergiebt für die Mm. interossei, die Muskeln des Daumen- und Kleinfingerballens: A S Z > K S Z; zumeist träge Zuckungen. Bei direkter Reizung des Ulnaris vom Ellenbogengelenk aus sind in der Hand leichte Zuckungen im Beugesinne und eine geringe Adduktion des Daumens zu erzielen.

Sensibilität unverändert.

12. III. 98. Keine Änderung im Befunde.

28. III. 99. Der Zustand der Hand ist derselbe geblieben.

8. III. 00. Desgleichen.

17. III. 06. Der Motilitätsbefund hat sich nicht unwesentlich geändert: Am Daumen ist die Opposition bis zum 4. Finger möglich. Will Pat. einen Gegenstand festhalten, so opponiert er den Daumen gegen die dorsale Seite des Nagelgliedes. Auf diese Weise kann er sich z. B. selbst Aus- und Ankleiden. Die Beugung der Finger ist noch

stärker beschränkt, besonders beim Mittelfinger, der nur bis zu einer Entfernung von 13 cm der vola genähert werden kann.

Sensibilität: Spitz und stumpf wird überall unterschieden. Berührungen werden nicht immer richtig lokalisiert.

Die elektrische Untersuchung ergiebt im Medianus- und Ulnarisgebiete faradische Erregbarkeit mit schwachen Strömen. Die galvanische Erregbarkeit ist in allen Muskeln bei direkter und indirekter Reizung normal.

V. Fall von Peronaeusnaht.

15. Stephan Gurok aus Greppin, 20 J. alt.

Aufgen.: 6. X. 98.

Anamnese: Geriet in eine im Gange befindliche Lokomotive einer Feldbahn.

Status praesens: An der Aussenseite des linken Unterschenkels einige Fingerbreiten unter dem Kniegelenk befindet sich eine stark klaffende ziemlich quere Wunde von 8 cm Länge. Fraktur der Fibula dicht unter dem Köpfchen. Ein Teil der Wadenmuskulatur mit dem N. peronaeus ist durchrissen. Die Wunde verläuft um den Unterschenkel nach hinten zu bis ins äussere Drittel der Hinterfläche. [Daneben complicierter Unterschenkelbruch rechts.]

Desinfektion, Tamponade mit Jodoformgaze, Schienenverband.

18. X. 98. Naht des N. peronaeus und der Weichteile über dem Nerven. Entspannungsschnitte quer auf der Aussenseite des linken Oberschenkels, Transplantation dieser Schnittfläche.

21. XI. 98. Wunden verheilen, Frakturen fest.

25. I. 99. Wunden verheilt. Übungen.

2. III. 99. Die Entspannungsschnittnarbe ist etwa 10 cm lang, 1 cm breit, nicht schmerzhaft, nicht adhärent. Die Verletzungsnarbe ist 15 cm lang, druckempfindlich und adhärent.

Die Umfangsmasse haben wenig Bedeutung, da die rechte Extremität mit verletzt war.

Motilität: Bewegungen im linken Kniegelenke frei. Im linken Fussgelenk ist die Streckung aktiv nicht ausführbar, ebensowenig die Streckung der Sehnen und das Heben des äusseren Fussrandes. Passiv gelingen diese Bewegungen. Beim Gehen hängt der linke Fuss schlaff herab.

Sensibilität: Mässige Störung am linken Unterschenkel und Fuss im Bereiche des N. peronaes bezüglich des Tastsinnes. Schmerzempfindung nicht aufgehoben. Temperatursinn scheint gestört zu sein.

14. VI. 99. Derselbe Zustand wie früher.

25. III. 00. Subjektiv klagt G. über Schmerzen bei Witterungswechsel. Sonst keine Besserung nachweisbar.

20. XII. 00. Keine wesentliche Änderung. Alle Bewegungen im linken Fussgelenk sind etwas beschränkt. Weder bei direkter noch bei indirekter Reizung zeigt sich eine Reaktion von N. peronaeus versorgten Muskeln.

16. XI. 01. Status idem.

6. XI. 03. Der Befund ist ziemlich derselbe. Eine Änderung nicht zu erwarten.

VI. Fälle von Ulnarisplastik.

16. Thomas Paterski, Bergmann aus Welzow, 31 J.

Aufgen.: 16. VI. 98.

Anamnese: Pat. ist heute mit dem rechten Arm in eine Förderkette geraten.

Status praesens. Auf der Beugeseite nahe dem Ellenbogengelenk befindet sich eine grosse Quetschwunde mit zerfetzten Rändern. Haut bis Mitte des Vorderarmes unterminiert, Zerreissung der Muskulatur. Auf der Streckseite ebenfalls grosse Quetschwunde, der Condylus ext. hum. liegt frei, fühlt sich rauh an. Der N. ulnaris ist distal vom Ellenbogengelenk zerrissen. Der Metacarpus IV. und V. frakturiert. Sensibilität und Motilität im 4. und 5. Finger aufgehoben.

Operation: Desinfektion, Entfernung der Haut und Muskelfasern, Spaltung der unterminierten Haut. Plastik des N. ulnaris durch Lappenbildung. Drainage, Verband.

5. VII. Gute Granulation, Secretion stark.

12. VII. Durch Transplantation Deckung des Defektes.

10. VIII. Weichteilwunden geschlossen. Starke Bewegungsbeschränkung in Hand- und Fingergelenken.

28. X. 98. Der rechte Vorderarm steht in leichter Beugecontrakur. Die Beugung ist unbehindert, völlige Streckung auch passiv nicht zu errreichen infolge Widerstandes der an der Beugeseite befindlichen, festen, adhärenten Narbe. Dieselbe ist 8 cm lang, druckempfindlich. Auf der Dorsalseite eine ähnliche Narbe, die nach unten in die durch Transplantation gedeckte Defektnarbe übergeht. Mit dieser Narbe scheint der N. ulnaris verwachsen zu sein, da Pat. bei Druck des bekannte kribbelnde Gefühl in der Hand verspürt. Die Bewegungen im Handgelenk sind durchweg bedeutend herabgesetzt; Pronation gut, Supination nur zur Hälfte ausführbar. Im ganzen steht die Hand etwas ulnar abduciert. Der 4. und 5. Finger stehen im Grundgelenk in Beugekontraktur und sind radialwärts gewendet; Beweglichkeit gering. Etwas mobiler sind der 2. und 3. Finger. Sie Sie können bis auf 4—5 cm der vola genähert werden. Pat. ist nicht im Stande mit dem 2.—5. Finger Gegenstände festzuhalteu, er benutzt dazu nur den in allen Gelenken frei beweglichen Daumen, den er gegen den Zeigefinger adduciert.

Sensibilität: Anästhesie im Kleinfinger, Herabsetzung im Hypothenar.

Der rechte Oberarm misst im Umfange 3,5 cm weniger als der linke. Dieselbe Differenz an den Vorderarmen.

7. VI. 00.
23. VI. 02.
4. VII. 04.
} Keine wesentliche Änderung zu konstatieren.

20. II. 06. Der Befund hat sich insofern geändert, als die Beugekontraktur der Finger noch stärker geworden ist. Die beiden letzten liegen der vola auf.

Man kann den N. ulnaris vom Epicondylus int. an nach oben abtasten wie er 3 cm über diesem in eine knotige Masse eintritt und dieselbe als dünner Strang verlässt. Dabei Kribbeln im Hypothenar.

Typische Ulnarisanaesthesie und Hypalgesie. Am Vorderarm Hypanästhesie vollständig bis auf einen ca. 3—5 cm breiten, das Dorsum des Radius begleitenden Streifen.

Atrophie des Hypothenar und M. interosseus I.

Die elektrische Prüfung ergiebt für den faradischen Strom direkt und indirekt Reizbarkeit erst bei höheren, bezw. ziemlich starken Strömen; für den galvanischen Strom ebenfalls stark herabgesetzte Erregbarkeit, A = K, träge Zuckungen.

17. Hans Müller, Schneider aus Schwoitzsch, 19 J. alt. Aufgen.: 16. VI. 02.

Anamnese: Vor mehreren Stunden schoss sich Pat. durch Unvorsichtigkeit aus unmittelbarer Nähe mit seinem mit Schrot No. 10 geladenen Gewehr in die Beugeseite des linken Unterarmes.

Status praesens: Hautdefekt an der Beugeseite des linken Unterarmes von 2 Handtellergrösse. Ränder zerrissen, von Pulver geschwärzt. Die Beugemuskulatur im ganzen Wundgebiete zerfetzt. Vom N. ulnaris ist distal ein ca. 3 cm langer Stumpf sichtbar; er fehlt auf eine Strecke von 10—12 cm; ebenso die Arterie.

Operation: Desinfektion, Abtragung der Fetzen. Freilegung der N. ulnaris von os pisiforme bis nahe zum Ellenbogengelenk. Von beiden Stümpfen werden Lappen gebildet und in den Defekt hineingeklappt. Naht und Verlagerung des neugebildeten Nerven in die Muskulatur. Versorgung der übrigen Wunde. Gipsverband in Supination bei gebeugter Hand.

8. XII. 02. Nachdem ein Transplantationsversuch zur Deckung des gebliebenen Defektes misslungen war, ist heute

die Wunde bis auf einen schmalen Granulationsstreifen geheilt.

19. XII. 02. Übungen, Massage.

2. II. 03. Vom Epicondylus int. bis über das os pisiforme hinaus verläuft eine ca. 2 cm breite im unteren Teile adhärente Narbe. Die Umfassungsdifferenz der Oberarme beträgt 1 cm, die der Unterarme $1^1/_2$ cm. Das Ellenbogengelenk ist frei. Die 3 ulnaren Finger stehen leicht gebeugt und sind auch passiv infolge Widerstandes der Muskulatur nicht ganz zu strecken. Atrophie des Thenar, Hypothenar und Interosseus I. Im Handgelenk gelingen alle Bewegungen, ebenso der Faustschluss. Rohe Kraft nur in Bezug auf die beiden letzten Finger stärker vermindert.

Typische Sensibilitätsstörung.

In den vom N. ulmaris versorgten Muskeln ausser im flexor carpi ulnaris Ea R. — Eine Nachuntersuchung hat sich nicht ermöglichen lassen.

Im Folgenden möchte ich zunächst ein Bild von den Verhältnissen entwerfen, unter denen die Nervennaht ausgeführt wurde.

Wie den meisten anderen Verletzungen, so sind auch den Nervenverletzungen besonders Männer im arbeitsfähigen Alter ausgesetzt, entsprechend der gefahrvolleren Thätigkeit derselben im praktischen Leben. Von unseren Fällen betrafen die Verletzungen 14 mal das männliche, 3 mal das weibliche Geschlecht. Dass auf die 3 weiblichen Patienten die beiden Medianusnähte entfallen, ist natürlich Zufall.

Bezüglich der Art der Verletzung sind infolge des im Krankenhause „Bergmannstrost“ zur Behandlung kommenden besonderen Materiales die Fälle zahlreich, die durch die Gefahren des maschinellen Grubenbetriebes verursacht werden. So war 4 mal, also fast im vierten Teile der Fälle Kuba, Herzog, Mucha, Paterski, die Förderkette, bezw. der hochgehende Förderkorb verhängnisvoll geworden, um so verhängnisvoller, als derartige Verletzungen zumeist mit grösseren Weichteilzerreissnugen Hand in Hand zu gehen pflegen. Ebenfalls 4

Patienten waren durch Glas- bezw. Thonscherben zu Schaden gekommen (die Fälle Kittler, Götze, Niemann und No. 11). 4 mal waren neben den Nervenverletzungen Frakturen oder doch Continuitätstrennungen der Knochen zu konstantieren (die Fälle Drobnitza, Freund, Gurok und Paterski). Die übrigen Fälle sind mehr besondrer Art; ich verweise auf die Anamnesen.

Was den Ort der Verletzung anlangt, so war dieser in den Radialisfällen an der Streckseite des Oberarmes, in den Ulnaris- und Medianusfällen an der Beugeseite des Vorderarmes, des Handgelenks und der vola [mit Ausnahme eines Falles von Ulnarisverletzung an der Streckseite des Vorderarmes] und im Peronaeusfalle an der Aussenseite des Unterschenkels gelegen,

Die Nervennaht war im Ganzen in 11 Fällen eine primäre, in den übrigen 6 Fällen eine sekundäre. Dabei ist die Naht im Falle Gurok, obschon zwischen der Verletzung und der Operation ein Zeitraum von ca. 12 Tagen liegt, als primäre gerechnet, da sie wenigstens technisch unter denselben Bedingungen ausgeführt wurde, wie jede andere primäre Naht.

Unter den sekundären Nähten weist der Fall Götze die längste Zwischenzeit zwischen Verletzung und Naht auf, nämlich die von 6 Mon.

Ich komme nun auf die schliesslichen Erfolge zu sprechen, die mit den ausgeführten Nervennähten erzielt wurden. Leider ist für die Beantwortung dieser wichtigsten Frage der grössere Teil der Fälle nicht zu verwerten, da eine Feststellung des Resultats nicht möglich war. Zum Teil liessen sich die Patienten nicht erreichen, zum Teil aber waren die Fälle zu jungen Datums, als dass ein abschliessendes Urteil hätte gefällt werden können. Immerhin konnte dies in 7 Fällen geschehen, in den Fällen Kuba (Radialis), Kittler (Ulnaris), Heinze (Ulnaris), Freund (Ulnaris und Medianus), Schlitter (Ulnaris und Medianus), Gurok (Peronaeus) und Paterski (Ulnarisplastik). Von diesen stellen die 5 ersten Erfolge dar, wogegen die beiden letzten als Misserfolge zu bezeichnen sind.

Für die Beurteilung des Grades des Erfolges haben wir ein Mass in den zurückgebliebenen Störungen, die bezüglich der Nervennaht wesentlich vierfacher Art sind, nämlich motorischer, sensibler, trophischer und vasomotrischer. Von den beiden letzten Störungsarten sehe ich, da sie praktisch weniger ins Gewicht fallen, ab und verweise auf die Krankengeschichten. Im Folgenden sollen nur die Fragen der Motilität und Sensibilität behandelt werden.

Hier ist zunächst auffällig, dass in den 4 erfolgreichen Fällen, wo der Ulnaris genäht wurde, ein Ausfall der Funktion der Mm. interossei zu beobachten ist, nicht aber auch anderer Muskeln, die gelähmt waren (Fälle Kittler, Heinze, Freund und Schlitter): Spreizen und Aneinanderlegen der Finger gelingt hier nicht. Man könnte annehmen, dass in diesen Muskeln die Wiederherstellung der Leitung ausgeblieben wäre. Doch dagegen spricht, dass diese Muskeln bei indirekter Reizung reagieren, und dann auch wäre es eigenartig, warum gerade in den Mm. interossei allein in allen Fällen die Neuinnervation ausgeblieben wäre. Dieselbe Beobachtung haben auch andere Untersucher gemacht, wie z. B. Kramer, dem eine weit grössere Anzahl von Fällen zur Verfügung stand. Man hat daher angenommen — und diese Erklärung erscheint angesichts der relativ unwichtigen Funktion der Interossei sehr plausibel —, dass die richtige Innervation verlernt ist. „Der Ausfall dieser Bewegungen", sagt Kramer, „beruht wohl darauf, dass der Patient es verlernt hat, die betreffenden Interossei in Tätigkeit zu setzen, da aus der oft guten Streckung der Mittel- und Endphalangen eine gleichzeitige Aktion derselben angenommen werden darf, wofür auch das Fehlen der Klauenhandstellung in den meisten dieser Fälle spricht."

Wie hier für bestimmte einzelne Muskeln ein direkter Ausfall der aktiven Beweglichkeit vorhanden ist, so kann man andrerseits eine Beschränkung der Funktionsfähigkeit fast aller ehedem gelähmten Muskeln durchweg beobachten. Ein gewisses Mass haben wir dafür im Händedruck. Derselbe

erreicht auf der gelähmt gewesenen Seite niemals die volle Kraft der gesunden, und auch in dem Falle Kittler, der ein sehr gutes Resultat bedeutet, ist der Händedruck linkerseits bedeutend schwächer als rechts: Die Dynamometerwerte bleiben gegen rechts fast um $^1/_3$ im Durchschnitt zurück.

Liegt hier eine Beeinträchtigung der Wiederherstellung der Funktion in den anatomischen Verhältnissen des Muskels selbst, so kann andrerseits eine solche nach ausserhalb derselben liegen und so stark sein, dass sie trotz eingetretener Regeneration den Erfolg der Nervennaht illusorisch macht. Es bewirken dies oft die Nebenverletzungen, wie z. B. ausgedehnte Weichteilwunden, Knochenfrakturen und vor allem die Continuitätstrennungen der Sehnen. Letztere kommen für den N. radialis kaum in Betracht, um so mehr aber für die Nn. ulnaris und medianus, wo die Verletzung meist an der Beugeseite des Unterarmes bezw. Handgelenks gelegen ist. Hierher gehören die Fälle Freund und Schlitter, sowie der Fall Müller. Im Falle Freund war ein grosser Teil der Beuge- und Strecksehnen und der 3. bis 5. Metacarpus dicht unterhalb des Handgelenks durchschnitten. Die Regeneration der Nerven ist eingetreten, trotzdem besteht nur geringe Beweglichkeit der in Flexionscontraktur stehenden beiden ulnaren Fingern. Im Falle Schlitter, in dem die Sehnen des flexor carpi ulnaris, des palmaris longus durch-, die des flexor corpi radialis angeschnitten waren, ist der Befund ein ähnlicher. Im Falle Paterski ist infolge der ausgedehnten Weichteilverletzungen und der entsprechend grossen Narbenbildung das Resultat ein auch in Bezug auf die Regeneration negatives geworden, um so eher, als die Prognose der Nervenplastik bei weitem nicht so günstig liegt wie die der einfachen Naht. Dass aber Sehnenverletzungen nicht in jedem Falle das Resultat so weit verschlechtern, lehrt Fall Kittler, wo die oberflächlichen Beugesehnen des 4. und 5. Fingers durchtrennt und genäht waren. Ob der Misserfolg im Falle Gurok ebenfalls auf Rechnung der Nebenverletzungen zu

setzen ist, oder ob es sich um ein Versagen der Naht handelt, vermag ich nicht zu entscheiden.

Was die Nervennaht für die Wiederherstellung der Sensibilität leistet, darüber geben uns die Fälle Kittler, Freund und Schlitter Auskunft. Im Falle Kittler fehlt leider in den Nachuntersuchungen die Angabe des Sensibilitätsbefundes, der Fall Heinze zeigt bei der kurzen Beobachtungszeit keine Veränderung. Trotz sicher eingetretener Regeneration und trotzdem seit Anlegung der Naht 10 bezw. 11 Jahre verstrichen sind zeigen die 3 erstgenannten Fälle noch immer Sensibilitätsstörungen. Sind diese auch nicht mehr so intensiv wie am Anfange, so hat doch ihre Extensität keine Einschränkung erfahren, wie sich aus dem Vergleiche der anfänglichen und schliesslichen Befunde ergiebt. Ob die Abnahme der Intensität der Störung eine Folge eingetretener Regeneration ist, oder ob eine der eingangs erwähnten Möglichkeiten des Sensibilitätsersatzes vorliegt, lässt sich aus dem Endbefunde nicht entnehmen.

Von den subjektiven Störungen im Bereiche der Gefühlswahrnehmung will ich kurz nur die in den meisten Fällen zu beobachtende Druckempfindlichkeit der Narbe, die oft mit peripheren Sensationen verbunden ist, und die unangenehmen Empfindungen, die von einem Teile der Patienten bei Witterungswechsel angegeben werden können.

Eine restitutio ad integrum ist, wie Tillmann hervorhebt, bis jetzt recht selten beobachtet worden. Dennoch kann unter Umständen auch ein geringer Erfolg von grossem praktischen Werte sein, wie etwa in dem Falle Schlitter, in welchem dem Patienten allein durch die Wiederherstellung der Leitung im M. opponeus poll. die Möglichkeit gegeben würde, Gegenstände zu ergreifen und sich z. B. selbst aus- und anzukleiden.

Zum Schlusse dieser Arbeit sei es mir noch gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. Oberst für die Zuweisung des Themas und die mannigfache Unterstützung bestens zu danken. Desgleichen bin ich auch Herrn Dr. Seeligmüller zu grossem Danke verpflichtet, der mir in äusserst liebenswürdiger Weise bei den elektrischen Untersuchungen mit Rat und That zur Seite stand.

Litteratur.

Th. Kölliker: Die Verletzungen und chirurgischen Erkrankungen der peripheren Nerven. Deutsche Chirurgie, Lfg. 24 b.

Tillmanns: Archiv für klin. Chirurgie. Bd. 27.

Wolberg: Deutsche Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 18, 19.

Létsévant: Traité des sections nervenses. Paris 1873.

Herrmann: Handbuch der Physiologie.

Falkenhein: Nervennaht und prima intentio, Zeitschrift für Chirurgie. Bd. 16.

Jacobi, Berliner klinische Wochenschrift 1887. No. 23 und 25.

Westphalsches Archiv für Psychiatrie. Bd. 15.

Kramer: Zur Neurologie und Nervennaht, Beiträge zur klinischen Chirurgie. Bd. 28.

Lebenslauf.

Ich, Ludwig Fritz Daumann, bin geboren am 15. Juni 1879 in Weissenfels. In Merseburg besuchte ich das Königliche Dom-Gymnasium, welches ich Michaelis 1900 mit dem Reifezeugnis verliess, um Medizin zu studieren. Ich besuchte dann je ein Semester lang die Universitäten Leipzig, München, Berlin und Halle, im folgenden 5. Semester genügte ich meiner Dienstpflicht in Leipzig, wo ich im Februar 1903 die ärztliche Vorprüfung vollständig bestand. Vom Sommersemester 1903 an studierte ich bis Ende Wintersemester 1905 dauernd in Halle und bestand hier am 17. Juli desselben Jahres die ärztliche Prüfung. Die Approbation als Arzt erhielt ich am 28. August 1905.

Während meiner Studienzeit hörte ich die Vorlesungen und Kurse folgender Herren:

In Leipzig;

Beckmann, His, Spalteholz, Wiener.

In München:

v. Baeyer, Göbel, Hertwig, v. Kuppfer, Rückert.

In Berlin:

Waldeyer, Engelmann, Warburg.

In Halle:

Bernstein, v. Bramann, Bumm, Ebherth, Franz, Freund, Grenacher, Gebhardt, Harnack, v. Mering, Nebelthau, Oberst, Schmidt-Rimpler, Veit, Weber, Wernicke, Winternitz, Wullstein.

Allen diesen, meinen hochverehrten Lehrern, sage ich meinen aufrichtigen Dank.